



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **TAWARAGI, Yuji**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **10/624,886**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **July 23, 2003**

P.T.O. Confirmation No.: 6759

For: **RECORDING MEDIUM TYPE DETERMINING APPARATUS AND RECORDING
MEDIUM TYPE DETERMINING METHOD**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: December 16, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-213688, filed July 23, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,
HANSON & BROOKS, LLP

Mel R. Quintos
Attorney for Applicant
Reg. No. 31,898

MRQ/rmp

Atty. Docket No. **030900**
1725 K Street, N.W. Suite 1000
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月23日

出願番号

Application Number:

特願2002-213688

[ST.10/C]:

[JP2002-213688]

出願人

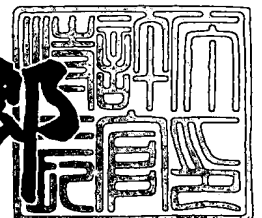
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 1月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3106845

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0104

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 19/00
G11B 20/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 俵木 祐二

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 實三

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100094075

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 寛二

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100106390

【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録媒体判別装置およびその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トラッキングサーボ制御をオープンとした再生状態で、記録媒体の種類を判別する記録媒体判別装置において、

記録媒体の読取信号に基づきラジアルプッシュプル信号を生成する信号生成手段と、

自己相関を利用して前記ラジアルプッシュプル信号を処理する処理手段と、

前記処理手段から出力されたデータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別手段と、

を備えることを特徴とする記録媒体判別装置。

【請求項 2】 前記処理手段は、

前記ラジアルプッシュプル信号に含まれる前記記録媒体の偏心によるレベル変動成分を低減するフィルタ手段と、

前記フィルタ手段の出力を 2 値化する 2 値化手段と、

前記 2 値化手段から出力された信号の自己相関値を計算する自己相関計算手段と、

前記自己相関計算手段から出力された信号の最大値を検出する最大値検出手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体判別装置。

【請求項 3】 前記自己相関計算手段は、

前記 2 値化手段から出力された信号を符号付きデータに変換するデータ変換手段と、

前記符号付きデータを所定時間遅延して、その符号を反転させる遅延符号反転手段と、

前記符号付きデータと前記遅延符号反転手段から出力される符号反転データとを乗算する乗算手段と、

前記乗算手段から出力された乗算データを積分する積分手段と、

を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の記録媒体判別装置。

【請求項 4】 前記所定時間は、前記ラジアルプッシュプル信号に含まれるウォブル信号の半周期である

ことを特徴とする請求項 3 に記載の記録媒体判別装置。

【請求項 5】 前記処理手段は、前記自己相関計算手段と最大値検出手段とを制御するための制御信号を発生する信号発生手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 2 に記載の記録媒体判別装置。

【請求項 6】 前記判別手段は、前記最大値検出手段から出力された最大値と予め設定した基準値とを比較して、前記記録媒体が再生専用の記録媒体であるか記録可能な記録媒体であるかを判別する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の記録媒体判別装置。

【請求項 7】 トラッキングサーボ制御をオープンとした再生状態で、記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法において、

記録媒体の読取信号に基づきラジアルプッシュプル信号を生成する信号生成工程と、

自己相関を用いて前記ラジアルプッシュプル信号を処理する処理工程と、

前記処理工程にて出力されたデータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別工程と、

を有することを特徴とする記録媒体判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ラジアルプッシュプル信号に基づいて記録媒体の種類を判別する記録媒体判別装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、例えば DVD-ROM (Digital Versatile Disc - Read Only Memory) などのあらかじめ情報が記録された再生専用の記録媒体である光ディスクや、DVD-R (Digital Versatile Disc - Recordable) や DVD-RW (Digital Versatile Disc - ReWritable) などの情報を記録可能な記録媒体である光ディ

スクなど、各種規格が異なる記録媒体が知られている。DVD-ROMは、基板上にピット列が螺旋状に形成されており、このピット列に光ビームが照射されることにより情報が再生される。一方、DVD-RやDVD-RW（以下、必要に応じてDVD-R/RWと記す。）は、基板上に蛇行（ウォブリング）したグルーブと呼ばれる案内溝が螺旋状に形成されており、このグルーブに光ビームが照射されることにより情報が記録再生される。

【 0 0 0 3 】

ここで、情報の記録再生には光ビームのフォーカスサーボ制御およびトラッキングサーボ制御が必要であるが、DVD-ROMにおいてはその読取信号から十分なレベルのラジアルプッシュプル信号が得られないため、DVD-ROMとDVD-R/RWとでは異なるトラッキングサーボ制御方式が用いられる。具体的には、DVD-ROMでは、一般的にDPD（Differential Phase Detection）法によるトラッキングサーボ制御が用いられ、DVD-R/RWでは、一般的にDPP（Differential Push-Pull）法によるトラッキングサーボ制御が用いられる。

【 0 0 0 4 】

このことから、情報記録再生装置は、装着された記録媒体の種類を判別する必要があり、その記録媒体の種類を判別する技術としては、例えば特開平10-302381号公報に記載の記録媒体判別装置が知られている。この判別装置は、DVD-ROMとDVD-Rとで、光ビームをディスク半径方向に移動させた時に得られるラジアルプッシュプル信号の振幅差があることを利用するものである。そして、この判別装置は、光ビームのトラッキングサーボ制御をオープンとした再生状態で、ラジアルプッシュプル信号を基準レベルと比較し、その比較結果に基づいて光ディスクの種類を判別する構成が採られている（公報第4頁左欄第35行～第50行参照）。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一部のDVD-ROMでは、ラジアルプッシュプル信号の振幅が比較的大きくなるものが存在し、上述の判別装置では、基準レベルの設定が困

難であるばかりか、ディスク種類を誤判別する恐れがあった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の課題などに鑑みて提案されたものであり、記録媒体の種類を正確に判別することができる記録媒体判別装置およびその方法を提供することをその目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、トラッキングサーボ制御をオープンとした再生状態で、記録媒体の種類を判別する記録媒体判別装置において、記録媒体の読取信号に基づきラジアルプッシュプル信号を生成する信号生成手段と、自己相関を利用して前記ラジアルプッシュプル信号を処理する処理手段と、前記処理手段から出力されたデータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別手段と、を備えることを特徴とする記録媒体判別装置である。

【 0 0 0 8 】

請求項 7 に記載の発明は、トラッキングサーボ制御をオープンとした再生状態で、記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法において、記録媒体の読取信号に基づきラジアルプッシュプル信号を生成する信号生成工程と、自己相関を用いて前記ラジアルプッシュプル信号を処理する処理工程と、前記処理工程にて出力されたデータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別工程と、を有することを特徴とする記録媒体判別方法である。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 0 】

〔光ディスク装置の構成〕

まず、本発明に係る記録媒体判別装置を適用した一実施の形態としての光ディスク装置 1 0 0 の概略構成について、図 1 に示すブロック図を参照して説明する。なお、図 1 に示す光ディスク装置 1 0 0 において、光ディスク D K への記録再生に係る構成については、周知の構成であるため、それらについての図示及び詳細

な説明は行わない。

【 0 0 1 1 】

また、光ディスク装置 1 0 0 に用いられる光ディスク DK は、DVD-ROM (Digital Versatile Disc - Read Only Memory) などのあらかじめ情報が記録された再生専用の光ディスクと、DVD-R (Digital Versatile Disc - Recordable) や DVD-RW (Digital Versatile Disc - ReWritable) などのウォブリングされているグルーブトラックに情報を記録可能な光ディスクである。

【 0 0 1 2 】

光ディスク装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、光学ピックアップ (PU) 1 0 1 と、アクチュエータ (ACT) 1 0 2 と、信号生成手段としての信号生成回路 1 0 3 と、フォーカス及びトラッキングサーボ回路 (FCS/TRKサーボ回路) 1 0 4 と、判別手段としてのプロセッサ (CPU) 1 0 5 と、スピンドル (SPDL) モータ 1 0 6 と、周波数発生回路 (FG) 1 0 7 と、FGサーボ回路 1 0 8 と、処理手段としてのウォブル信号検出回路 2 0 0 と、を備えている。

【 0 0 1 3 】

ここで、詳細は後述するが、光ディスク装置 1 0 0 は、PU 1 0 1 の関連サーボ制御のうちフォーカスサーボ制御のみクローズさせ、光ディスク DK を所定の回転数で回転させることにより、ラジアルプッシュプル信号を生成する。

【 0 0 1 4 】

SPDL モータ 1 0 6 は、その回転軸に図示しないターンテーブルが固定され、ターンテーブル上に装着された光ディスク DK を回転駆動する。FG 1 0 7 は、SPDL モータ 1 0 6 の回転速度を検出し、SPDL モータ 1 0 6 の回転速度を示す FG パルス信号を生成して FG サーボ回路 1 0 8 に出力する。FG サーボ回路 1 0 8 は、ウォブル信号検出回路 2 0 0 から出力される回転基準信号と FG 1 0 7 から出力される FG パルス信号とを比較することにより、SPDL モータ 1 0 6 の回転速度を所定の回転数に維持する。ここで、所定の回転数とは、PU 1 0 1 を光ディスク DK の既知の半径位置、例えば最内周に位置させたとき、後述するラジアルプッシュプル信号から規定の周波数 (1 4 0 k H z) のウォブル信号が得られる回転数である。

【 0 0 1 5 】

P U 1 0 1 は、図示しないレーザダイオード、偏光ビームスプリッタ、対物レンズ、4分割光検出器などを有している。また、P U 1 0 1 には、A C T 1 0 2 が接続されている。このA C T 1 0 2 により、P U 1 0 1 の対物レンズはフォーカス方向（ディスク面に垂直な方向）およびトラッキング方向（ディスク半径方向）に駆動される。また、P U 1 0 1 は、光ビームを光ディスクDKに照射し、その反射光を4分割光検出器で受光する。そして、P U 1 0 1 は、この4分割光検出器により電気信号に変換された光ディスクの読取信号を信号生成回路103に出力する。

【 0 0 1 6 】

信号生成回路103は、P U 1 0 1 から出力された読取信号に基づいて、光ビームのフォーカス制御を行うためのフォーカスエラー信号F E、光ビームのトラッキング制御を行うためのトラッキングエラー信号T E、及びラジアルプッシュプル信号S_{pp}を生成する。なお、ラジアルプッシュプル信号S_{pp}は、光学的に見て4分割検出器のディスク内周側の検出信号と、ディスク外周側の検出信号との差を演算することにより生成される。また、信号生成回路103は、フォーカスエラー信号F Eおよびトラッキングエラー信号T EをF C S / T R K サーボ回路104に出力し、ラジアルプッシュプル信号S_{pp}をウォブル信号検出回路200に出力する。

【 0 0 1 7 】

F C S / T R K サーボ回路104は、信号生成回路103から出力されるフォーカスエラー信号F Eおよびトラッキングエラー信号T Eに基づいてA C T 1 0 2 を駆動し、光ビームのフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御を行うもので、C P U 1 0 5 からの指示により各サーボ制御をクローズ（サーボ制御を行う状態）またはオープン（サーボ制御を行わない状態）とする。

【 0 0 1 8 】

C P U 1 0 5 は、ウォブル信号検出回路200から出力される検出値を、検出値読取タイミング信号をトリガーとして検出し、予め設定した基準値と比較することによって、光ディスクDKの種類、即ちD V D - R O M であるかD V D - R

／RWであるかを判別する。

【 0 0 1 9 】

ウォブル信号検出回路 2 0 0 は、自己相関を用いて信号生成回路 1 0 3 から出力されたラジアルプッシュプル信号 S_{pp}からウォブル信号を検出するものであり、ハイパスフィルタ (HPF) 2 0 1 と、2 値化回路 2 0 2 と、基準信号発生回路 2 3 0 と、自己相関計算回路 2 1 0 と、最大値ホールド回路 2 2 0 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

HPF 2 0 1 は、信号生成回路 1 0 3 から出力されるラジアルプッシュプル信号 S_{pp}を取得し、このラジアルプッシュプル信号 S_{pp}に含まれるトラッキングサーボ制御オープンによる、すなわち光ディスク DK の偏心によるレベル変動成分を低減させた平滑化信号 S_{hpp}を生成し、2 値化回路 2 0 2 に出力する。

【 0 0 2 1 】

2 値化回路 2 0 2 は、平滑化信号 S_{hpp}を 2 値化処理する。すなわち、平滑化信号 S_{hpp}を H レベル出力と L レベル出力とに 2 値化された 2 値信号に変換し、自己相関計算回路 2 1 0 に出力する。

【 0 0 2 2 】

自己相関計算回路 2 1 0 は、基準信号発生回路 2 3 0 から出力される基準クロック信号 SCK とコントロール信号とに基づき、2 値化回路 2 0 2 から取得した 2 値信号の自己相関値を演算し、その演算結果を最大値ホールド回路 2 2 0 に出力する。なお、自己相関値とは、いわゆる時間自己相関関数により抽出した値のことを指す。

【 0 0 2 3 】

最大値ホールド回路 2 2 0 は、基準信号発生回路 2 3 0 から出力される基準クロック信号 SCK とコントロール信号とに基づき、自己相関計算回路 2 1 0 から取得した 2 値信号の自己相関値の最大値を検出し、検出値を CPU 1 0 5 に出力する。

【 0 0 2 4 】

基準信号発生回路 2 3 0 は、上述した回転基準信号、検出値読取タイミング信

号、基準クロック信号 SCK およびコントロール信号を発生するもので、回転基準信号を FG サーボ回路 108 に、検出値読取タイミング信号を CPU 105 に、基準クロック信号 SCK およびコントロール信号を自己相関計算回路 210 および最大値ホールド回路 220 に出力する。

【0025】

次に、ウォブル信号検出回路 200 を構成する自己相関計算回路 210 及び最大値ホールド回路 220 について、図 2 に示すブロック図を参照して詳細に説明する。

【0026】

図 2 に示すように、自己相関計算回路 210 は、データ変換器 211 と、遅延・符号反転器 212 と、乗算器 213 と、積分器 214 と、を備えている。

【0027】

ここで、基準信号発生回路 230 は、上述したように検出値読取タイミング信号、基準クロック信号 SCK、コントロール信号とを発生するものであり、そのコントロール信号にはゼロクリア信号 SCLR、ラッチ許可信号 SEN、最小値設定信号 SPR が含まれる。基準信号発生回路 230 は、検出値読取タイミング信号を CPU 105 に出力し、基準クロック信号 SCK を遅延・符号反転器 212、積分器 214 及び D フリップフロップ 222 に出力し、ゼロクリア信号 SCLR を積分器 214 に出力し、ラッチ許可信号 SEN 及び最小値設定信号 SPR を D フリップフロップ 222 に出力する。

【0028】

データ変換器 211 は、2 値化回路 202 から出力される H レベル / L レベルの 2 値信号を正負 (+1 / -1) の符号付き離散値を表す出力信号 Dpp に変換して、遅延・符号反転器 212 および乗算器 213 に出力する。

【0029】

遅延・符号反転器 212 は、所定の段数を有するシフトレジスタと符号反転器とを備えており（図示しない）、シフトレジスタの段数と基準信号発生回路 230 から出力される基準クロック信号 SCK の周波数とによって、その遅延時間を決定する。本実施形態によれば、その遅延時間は、ラジアルプッシュプル信号 Spp

に含まれるウォブル信号の半周期に設定されている。すなわち、遅延・符号反転器 2 1 2 は、離散値出力信号 D_{pp} をウォブル信号の半周期分だけ遅延させて符号を反転させた遅延・符号反転出力信号 D_{dlpp} を乗算器 2 1 3 に出力する。

【 0 0 3 0 】

乗算器 2 1 3 は、データ変換器 2 1 1 から出力される離散値出力信号 D_{pp} と、遅延・符号反転器 2 1 2 から出力される遅延・符号反転出力信号 D_{dlpp} とを乗算し、乗算値出力信号 D_{prd} を積分器 2 1 4 に出力する。

【 0 0 3 1 】

積分器 2 1 4 は、乗算器 2 1 3 から出力される乗算値出力信号 D_{prd} を積分し、積分値出力信号 D_{int} を最大値ホールド回路 2 2 0 のデータ比較器 2 2 1 に出力する。なお、積分器 2 1 4 は、基準信号発生回路 2 3 0 から出力されるゼロクリア信号 $SCLR$ により、積分値出力信号 D_{int} をゼロクリアする。

【 0 0 3 2 】

一方、最大値ホールド回路 2 2 0 は、データ比較器 2 2 1 と、D フリップフロップ 2 2 2 と、を備えている。

【 0 0 3 3 】

データ比較器 2 2 1 は、入力端子 A に自己相関計算回路 2 1 0 から出力される積分値出力信号 D_{int} が入力され、入力端子 B に D フリップフロップ 2 2 2 から出力された最大値出力信号 D_{out} が入力される。そして、データ比較器 2 2 1 は、両入力端子 A、B に入力された信号の大きさを比較し、大きい方の信号をその出力端子 Y から出力する。

【 0 0 3 4 】

D フリップフロップ 2 2 2 は、最小値設定端子 PR とラッチ許可端子 EN に、基準信号発生回路 2 3 0 から出力される最小値設定信号 SPR とラッチ許可信号 SEN が夫々入力される。また、D フリップフロップ 2 2 2 は、クロック信号端子 CLK に基準信号発生回路 2 3 0 から出力される基準クロック信号 SCK が入力される。D フリップフロップ 2 2 2 は、最小値設定信号 SPR が H レベルになると、その出力端子 Y のレベルを最小値 ($-MAX$) に設定し、ラッチ許可信号 SEN が H レベルになると、データ比較器 2 2 1 の出力端子 Y から出力されるデ

ータをラッチする。

【0035】

〔自己相関計算回路の動作〕

次に、上記自己相関計算回路210の基本動作について、図3～図5を参照して説明する。なお、図3～図5は夫々、平滑化信号Shppとして $1/2D$ の周波数を持つ正弦波信号を入力した場合、 $1/2D$ より高い周波数を持つ正弦波信号を入力した場合、 $1/2D$ より低い周波数を持つ正弦波信号を入力した場合における、自己相関計算回路210の各信号変化を示す波形図である。なお、Dは遅延・符号反転器212の遅延時間である。また、平滑化信号Shppの波形が細かく振れているのは、平滑化信号Shppにノイズ成分が含まれることを想定しているからである。

【0036】

先ず、 $1/2D$ の周波数を持つ正弦波信号を平滑化信号Shppとして入力した場合を説明する。図3(a)に示される平滑化信号Shppは、2値化回路202により“H”、“L”の2値信号に変換される。この2値信号は、データ変換器211により正負(+1/-1)の符号付き離散値に変換され、図3(b)に示されるように離散値出力信号Dppとなって出力される。この離散値出力信号Dppは、遅延・符号反転器212により、遅延時間Dの遅延および符号反転されて、図3(c)に示されるように遅延・符号反転出力信号Ddlppとなって出力される。ここで、離散値出力信号Dppの半周期が遅延・符号反転器212の遅延時間Dに等しいため、出力される遅延・符号反転出力信号Ddlppは、離散値出力信号Dppと略等しい矩形波となる。そして、遅延・符号反転出力信号Ddlppと遅延・符号反転出力信号Ddlppは、乗算器213により乗算され、図3(d)に示されるように乗算値出力信号Dprdとなって出力される。上述したように離散値出力信号Dppと遅延・符号反転出力信号Ddlppが略等しいため、出力される乗算値出力信号Dprdは、離散値出力信号Dppと遅延・符号反転出力信号Ddlppのエッジ期間を除く略全期間にわたって正の離散値をとる。従って、この乗算値出力信号Dprdが積分器214にて積分されると、積分値出力信号Dintは、図3(e)に示されるように右肩上がりで増加する。このように、自己相関計算回路210は、1

1/2 Dの周波数を持つ正弦波信号を平滑化信号Shppとして入力した場合、その積分値出力信号Dintを右肩上がり急激に増加させる。

【 0 0 3 7 】

次に、1/2 Dより高い周波数を持つ正弦波信号を平滑化信号Shppとして入力した場合を説明する。上述したように、図4 (a) に示される平滑化信号Shppは、2値化回路202とデータ変換器211により、図4 (b) に示される離散値出力信号Dppとなって出力される。離散値出力信号Dppは、遅延・符号反転器212により、遅延時間Dの遅延および符号反転されて図4 (c) に示される遅延・符号反転出力信号Ddlppとなって出力される。なお、離散値出力信号Dppの半周期が遅延・符号反転器212の遅延時間Dより短いため、遅延・符号反転出力信号Ddlppは、離散値出力信号Dppと位相差を持った矩形波となる。よって、遅延・符号反転出力信号Ddlppと遅延・符号反転出力信号Ddlppが乗算器213により乗算されると、図4 (d) に示されるように、出力される乗算値出力信号Dprdは、略半分ずつの割合で正負の離散値をとる。従って、この乗算値出力信号Dprdが積分器214にて積分されると、積分値出力信号Dintは、図4 (e) に示されるように殆ど増加しない。このように、自己相関計算回路210は、1/2 Dより高い周波数を持つ正弦波信号を平滑化信号Shppとして入力した場合その積分値出力信号Dintを殆ど増加させない。

【 0 0 3 8 】

次に、1/2 Dより低い周波数を持つ正弦波信号を平滑化信号Shppとして入力した場合を説明する。上述同様にして、図5 (a) に示される平滑化信号Shppは、図5 (b) に示される離散値出力信号Dppとなって出力される。離散値出力信号Dppは、遅延・符号反転器212により、遅延時間Dの遅延および符号反転されて図5 (c) に示される遅延・符号反転出力信号Ddlppとなって出力される。離散値出力信号Dppの半周期が遅延・符号反転器212の遅延時間Dより長いいため、遅延・符号反転出力信号Ddlppは、離散値出力信号Dppと位相差を持った矩形波となる。よって、以後、平滑化信号Shppに1/2 Dより高い周波数を持つ信号が含まれている場合と同様に、出力される乗算値出力信号Dprdは、図5 (d) に示されるように正負の離散値をとり、積分値出力信号Dintは、図5 (e)

に示されるように殆ど増加しない。このように、自己相関計算回路 210 は、 $1/2D$ より低い周波数を持つ正弦波信号を平滑化信号 Shpp として入力した場合にも、その積分値出力信号 Dint を殆ど増加させない。さらに、自己相関計算回路 210 は、 $1/2D$ よりも極端に低い周波数を持つ正弦波信号を平滑化信号 Shpp として入力した場合には、その積分値出力信号 Dint を減少させる。

【0039】

従って、ウォブル信号検出回路 200 は、検出対象とするウォブル信号の周波数 fwbl に対して $D = 1/2fwbl$ と設定し、積分値出力信号 Dint の増加量を確認することで、ウォブル信号の検出を行うことができる。

【0040】

なお、ディスクに記録されているピット再生信号は、ランダムとみなせる、つまり $1/2D$ の周波数を持っていないとみなせるため、全て無視されて積分結果への影響は殆ど無い。同様に、一般のノイズも、ランダムとみなせるため、積分結果への影響は殆ど無い。

【0041】

さらに、ウォブル信号検出回路 200 は、自己相関計算回路 210 が平滑化信号 Shpp にオフセットがある場合には積分結果がマイナスになるように構成されているため、オフセットがある場合でもウォブル信号として誤検出することは無い。また、平滑化信号 Shpp を単純 2 値化しているため、光ディスク DK のばらつきや光学系のばらつきなどによるレベル変動の影響は無い。

【0042】

〔最大値ホールド回路の動作〕

次に、最大値ホールド回路 220 の基本動作について、図 6 に示されるタイミングチャートを参照して説明する。

【0043】

図 6 (a) に示されるように、積分値出力信号 Dint が変化する場合は想定する。また、ゼロクリア信号 SCLR 及びラッチ許可信号 SEN は、図 6 (b)、(c) に示すように、一定時間 W の間隔毎に 1 基準クロック信号 SCK 幅でそれぞれ発生し、ラッチ許可信号 SEN の方がゼロクリア信号 SCLR の 1 基準クロック

ク信号 SCK 前に発生する。また、最小値設定信号 S P R は、光ディスクの回転周期のほぼ整数倍 ($N = 2$ 以上) の間隔毎に 1 基準クロック信号 SCK 幅で発生し、且つ、ゼロクリア信号 S C L R のいずれか 1 つと時間的に一致して発生する (図 6 (d))。すなわち、最小値設定信号 S P R は、ゼロクリア信号 S C L R の整数倍周期となる。

【 0 0 4 4 】

最小値設定信号 S P R が発生すると、ウォブル信号検出回路 2 0 0 内の最大値ホールド回路 2 2 0 は、最大値出力信号 D out を最小値 ($-MAX$) に設定する (図 6 (a) 中矢印 A)。それと同時に発生したゼロクリア信号 S C L R により、積分器 2 1 4 は、積分値出力信号 D int をゼロクリアする (図 6 (a) 中矢印 B)。続いて、最大値ホールド回路 2 2 0 は、積分値出力信号 D int を入力し続ける (図 6 (a) 中矢印 C) が、その出力は最小値のままとする。一定時間 W が経過した後にラッチ許可信号 S E N が発生すると、最大値ホールド回路 2 2 0 は、その時点での積分値出力信号 D int と最大値出力信号 D out との値を比較して、大きい方の値、図示した例では積分値出力信号 D int を最大値出力信号 D out に設定する (図 6 (a) 中矢印 D)。続いて、ゼロクリア信号 S C L R が発生すると、積分器 2 1 4 は、積分値出力信号 D int をゼロクリアする (図 6 (a) 中矢印 E)。以後、最小値設定信号 S P R が発生するまで、上述した A ~ E の動作が繰り返えし、最大値ホールド回路 2 2 0 は、積分値出力信号 D int の最大値を最大値出力信号 D out として出力する。

【 0 0 4 5 】

〔光ディスク装置の動作〕

次に、本実施の形態に係る光ディスク装置 1 0 0 の光ディスク判別動作について、図 1、図 2、図 7 ~ 図 9 を参照して説明する。なお、図 7 は、記録可能な光ディスクである DVD-R / RW が装着された場合における、各信号変化を示す波形図である。図 8 は、図 7 に示すラジアルプッシュプル信号 S pp 及び平滑化信号 S hpp の一部拡大図である。図 9 は、光ディスク装置 1 0 0 に再生専用の光ディスク DK である DVD-ROM が装着された場合と、記録可能な光ディスク DK である DVD-R / RW が装着された場合とにおける、最大値出力信号 D out

の信号変化およびその読み取りタイミングを示す波形図である。

【 0 0 4 6 】

光ディスクDKの種類判別動作に先立ち、まず、光ディスク装置100は、トラッキングサーボ制御をオープンとした再生状態とする。

詳細には、

(1) 光学ピックアップ101を光ディスクDKの既知の半径位置、例えばディスク最内周(半径25mm)の位置に移動させる。

(2) 光ビームを光ディスクDKに照射させると共に、フォーカスサーボ制御をクローズさせ、光ビームの焦点をディスク記録面にロックさせる。なお、トラッキングサーボ制御はオープンのままとする。

(3) ラジアルプッシュプル信号S_{pp}に含まれるウォブル信号の半周期が遅延・符号反転器212(図2)の遅延時間Dに一致するよう、光ディスクDKを所定の回転数で回転させる。

【 0 0 4 7 】

以上の状態になると、光学ピックアップ101から照射された光ビームは、光ディスクDKの偏心によりグルーブを左右に横切ることになる。信号生成回路103(図1)により生成されたラジアルプッシュプル信号S_{pp}は、図7(a)に示されるようにグルーブを横切る度に振幅変化し、光ビームがグルーブを横切る速度によってその周期が変化する。つまり、ラジアルプッシュプル信号S_{pp}は、光ビームがグルーブを斜めに横切っている時、その周期が短く変化し、光ビームがグルーブに略平行になるに従い、その周期が長く変化する。以下、光ビームがグルーブに略平行になり、ラジアルプッシュプル信号S_{pp}の周期が一番長い変化の緩やかな部分を折り返し部分と称する。

【 0 0 4 8 】

折り返し部分では、光ビームがウォブリングされたグルーブに略沿う状態となっており、その間、トラッキングサーボ制御がクローズしているかのような状態となる。従って、この折り返し部分を拡大すると、ラジアルプッシュプル信号S_{pp}にはウォブリングされたグルーブに伴うウォブル信号が含まれている(図8(c))。

【 0 0 4 9 】

図 8 (c) に示されるように、折り返し部分に含まれるウォブル信号の振幅は、光ビームが光ディスク DK のグルーブを横切ることによる振幅変化よりも小さいため、ウォブル信号の検出を妨げる。このことから、HPF 2 0 1 (図 2) は、光ディスク DK の偏心によるラジアルプッシュプル信号 S_{pp} の大きな振幅変化を除去し、平滑化信号 S_{hpp} として出力する (図 8 (d)) 。

【 0 0 5 0 】

自己相関計算回路 2 1 0 は、この平滑化信号 S_{hpp} にウォブル信号が含まれるか否かを自己相関を用いて計算し、積分値出力信号 D_{int} を出力する。最大値ホールド回路 2 2 0 は、この積分値出力信号 D_{int} の最大値を検出し、最大値出力信号 D_{out} を出力する。自己相関計算回路 2 1 0 及び最大値ホールド回路 2 2 0 を制御するゼロクリア信号 S_{CLR} 、ラッチ許可信号 S_{EN} 及び最小値設定信号 S_{PR} の各発生タイミングを図 7 の (d) ~ (f) に示す。

【 0 0 5 1 】

図 6 に示した一定時間 W 、すなわち積分値出力信号 D_{int} を発生させるための積分区間は、ラジアルプッシュプル信号 S_{pp} の折り返し部分の長さ未満であれば良い。なお、折り返し部分以外、すなわち変化の激しい部分に対する積分値出力信号 D_{int} は以下のいずれかとなる。

(1) 折り返し部分以外では、ウォブル信号が現れる区間が短く、積分値出力信号 D_{int} が十分に大きくならない。

(2) 折り返し部分以外では、HPF 2 0 1 にてディスク偏心による変動成分が十分に除去されずに残留分として残る (図 7 (b) 又は図 8 (b)) 。その変動成分の周波数成分は、上述の周波数 f_{wbl} よりも低いので、その積分値出力信号 D_{int} は減少することになる。 (図 7 (c)) 。

しかしながら、いずれの場合であっても、最大値ホールド回路 2 2 0 が、光ビームが折り返し部分を複数回通過する度に、積分値の最大値 (最大値出力信号 D_{out}) を更新するため、折り返し部分以外の影響を何ら受けない。

【 0 0 5 2 】

CPU 1 0 5 は、最大値ホールド回路 2 2 0 にて取得した最大値出力信号 D_{ou}

tの値を読み取り、それを所定の基準値と比較し、ウォブル信号が検出されたか否か、即ちウォブルされたグルーブを備える記録可能な光ディスク（DVD-R/RW）であるか再生専用の光ディスクで（DVD-ROM）あるかを判別する。

【0053】

この判別の様子を図9に示す。最大値ホールド回路220は、最小値設定信号SPRが発生、即ちHレベルになると（図9（b））、最大値出力信号Doutを最小値（-MAX）に設定する（図9（d）、（e））。そして、最大値ホールド回路220は、上述したように装着された光ディスクDKが記録可能な光ディスク（DVD-R/RW）である時、その最大値出力信号Doutを急激に上昇させ、そのレベルは折り返し部分aを複数回通過した段階でCPU105の基準値を必ず越える。

【0054】

これに対して、装着されたディスクが記録可能な光ディスク（DVD-ROM）である時、最大値ホールド回路220の最大値出力信号Doutは、折り返し部分aを何度通過したとしても、ピット再生信号がランダムであるので、0レベルを少し超える程度であり、基準値を越えることはない。CPU105は、各最小値設定信号SPRの直前で発生させる検出値読取タイミング信号によって（図9（c））、CPU105にて最大値出力信号Doutを複数回読み取り、その値が基準値を越えるか否か判断する。

【0055】

以上、詳細に説明したように、本実施の形態に係る光ディスク装置100は、トラッキングサーボ制御をオープンとした再生状態で、光ディスクDKの種類を判別するものであって、PU101から出力される読取信号に基づいてラジアルプッシュプル信号Sppを生成する信号生成回路103と、自己相関を利用して信号生成回路103から出力されるラジアルプッシュプル信号Sppに含まれるウォブル信号を検出するウォブル信号検出回路200と、ウォブル信号検出回路200から出力される検出値に基づいて装着された光ディスクDKの種類を判別するCPU105と、を具備したことを特徴とする。

【 0 0 5 6 】

これにより、光ディスク装置 1 0 0 は、ラジアルプッシュプル信号 S_{pp}のレベルによる光ディスク D K の種類の判別が困難な場合でも、トラッキングサーボ制御をオープンとしたままウォブル信号を検出することができるので、装着されている光ディスク D K が再生専用の光ディスク D K か記録可能な光ディスク D K かを判別することができる。

【 0 0 5 7 】

また、ラジアルプッシュプル信号 S_{pp}のレベルによる光ディスク D K の種類の判別は、光ディスク D K のばらつきによって判別に用いる基準レベルの設定が困難であるので、誤判別する恐れがある。この場合、誤ったトラッキング方式によってトラッキングサーボ制御をクローズとすると、P U 1 0 1 が破壊する危険性がある。しかしながら、この光ディスク装置 1 0 0 は、トラッキングサーボ制御をクローズとすることなく光ディスク D K の種類を判別することができるので、結果的に光ディスク D K の種類に対応したトラッキング方式の選択を行うこともできる。

【 0 0 5 8 】

また、光ディスク装置 1 0 0 は、自己相関を用いてウォブル信号を検出しているので、記録ピット列によるノイズや、ラジアルプッシュプル信号 S_{pp}のレベルのばらつきの影響を受けることがない。なお、バンドパスフィルタ (B P F) を用いてウォブル信号を検出することも考えられるが、信号レベルに依存しやすく、ノイズ成分をウォブル信号と誤検出する可能性がある。この点で、自己相関を用いた方が優位である。

【 0 0 5 9 】

また、光ディスク装置 1 0 0 は、ノイズ等の悪影響を受けることがないので、ディスク判別時間の短縮が可能であり、判別が正確である。

【 0 0 6 0 】

また、光ディスク装置 1 0 0 を構成するウォブル信号検出回路 2 0 0 は、殆どが L S I 化可能であり、小型化及びコストダウンを容易に図ることができる。

【 0 0 6 1 】

また、光ディスク装置 1 0 0 は、折り返し部分以外に対する悪影響を受けることがないため、折り返し部分を検出する回路が不要であり、回路構成が簡単である。

【 0 0 6 2 】

〔実施形態の変形〕

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲で以下に示される変形等が可能である。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態では、光ディスク装置 1 0 0 が判別する判別対象は、DVD-ROM と DVD-R/RW の光ディスク DK であるが、それに限らず、CD-ROM と CD-R/RW など、ウォブリングされたグルーブが形成されていない記録媒体と、ウォブリングされたグルーブが形成された記録媒体とであればよい。

【 0 0 6 4 】

また、ウォブル信号検出回路 2 0 0 は、自己相関を利用してウォブル信号を検出するのであれば、種々の回路変更を行うことができる。

【 0 0 6 5 】

さらに、遅延・符号反転器 2 1 2 の遅延時間を DVD-R/RW におけるウォブル信号の半周期分に設定しているが、CPU 1 0 5 によってその遅延時間を変更するように構成することもできる。これにより、ウォブル周波数の異なる各種の記録媒体を判別することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態に係る記録媒体判別装置を適用した光ディスク装置 1 0 0 の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示されるウォブル信号検出回路 2 0 0 の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】

平滑化信号 Shpp として $1/2D$ の周波数を持つ正弦波信号を入力した場合にお

ける、ウォブル信号検出回路 2 0 0 の各信号変化を示す波形図である。

【図 4】

平滑化信号 Shpp として $1/2D$ より高い周波数を持つ正弦波信号を入力した場合における、ウォブル信号検出回路 2 0 0 の各信号変化を示す波形図である。

【図 5】

平滑化信号 Shpp として $1/2D$ より低い周波数を持つ正弦波信号を入力した場合における、ウォブル信号検出回路 2 0 0 の各信号変化を示す波形図である。

【図 6】

最大値ホールド回路 2 2 0 の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図 7】

光ディスク装置 1 0 0 に記録可能な光ディスクである DVD-R/RW が装着された場合における、各信号変化を示す波形図である。

【図 8】

図 7 に示すラジアルプッシュプル信号 S pp 及び平滑化信号 S hpp の一部拡大図である。

【図 9】

光ディスク装置 1 0 0 に再生専用の光ディスクである DVD-ROM が装着された場合と、記録可能な光ディスクである DVD-R/RW が装着された場合とにおける、最大値出力信号 Dout の信号変化およびその読み取りタイミングを示す波形図である。

【符号の説明】

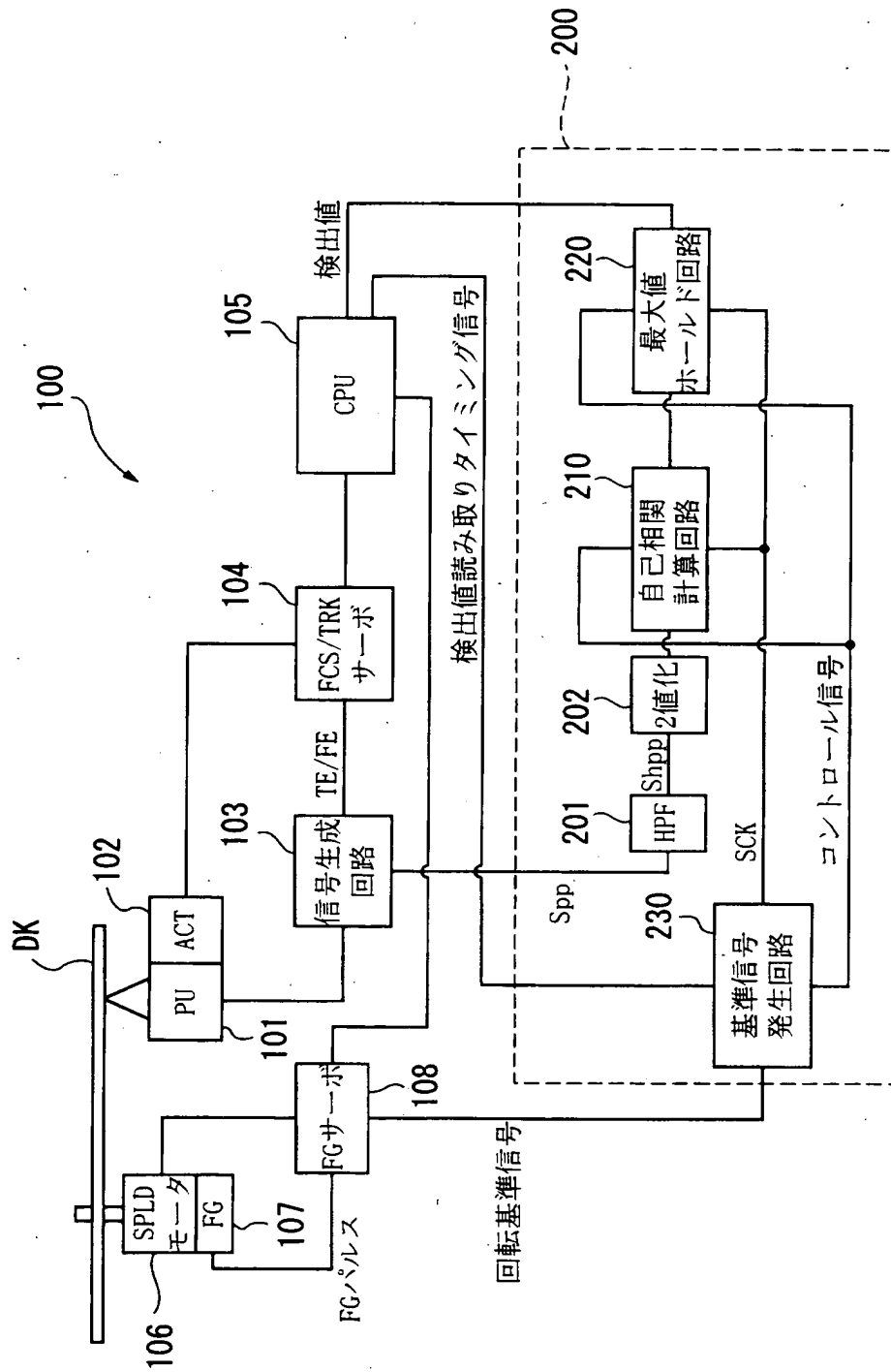
1 0 0	光ディスク装置
1 0 3	信号生成回路
1 0 5	プロセッサ (CPU)
2 0 0	ウォブル信号検出回路
2 0 1	ハイパスフィルタ (HPF)
2 0 2	2 値化回路
2 1 0	自己相関計算回路
2 1 1	データ変換器

2 1 2	遅延・符号反転器
2 1 3	乗算器
2 1 4	積分器
2 2 0	最大値ホールド回路
2 2 1	データ比較器
2 2 2	Dフリップフロップ
2 3 0	基準信号発生回路

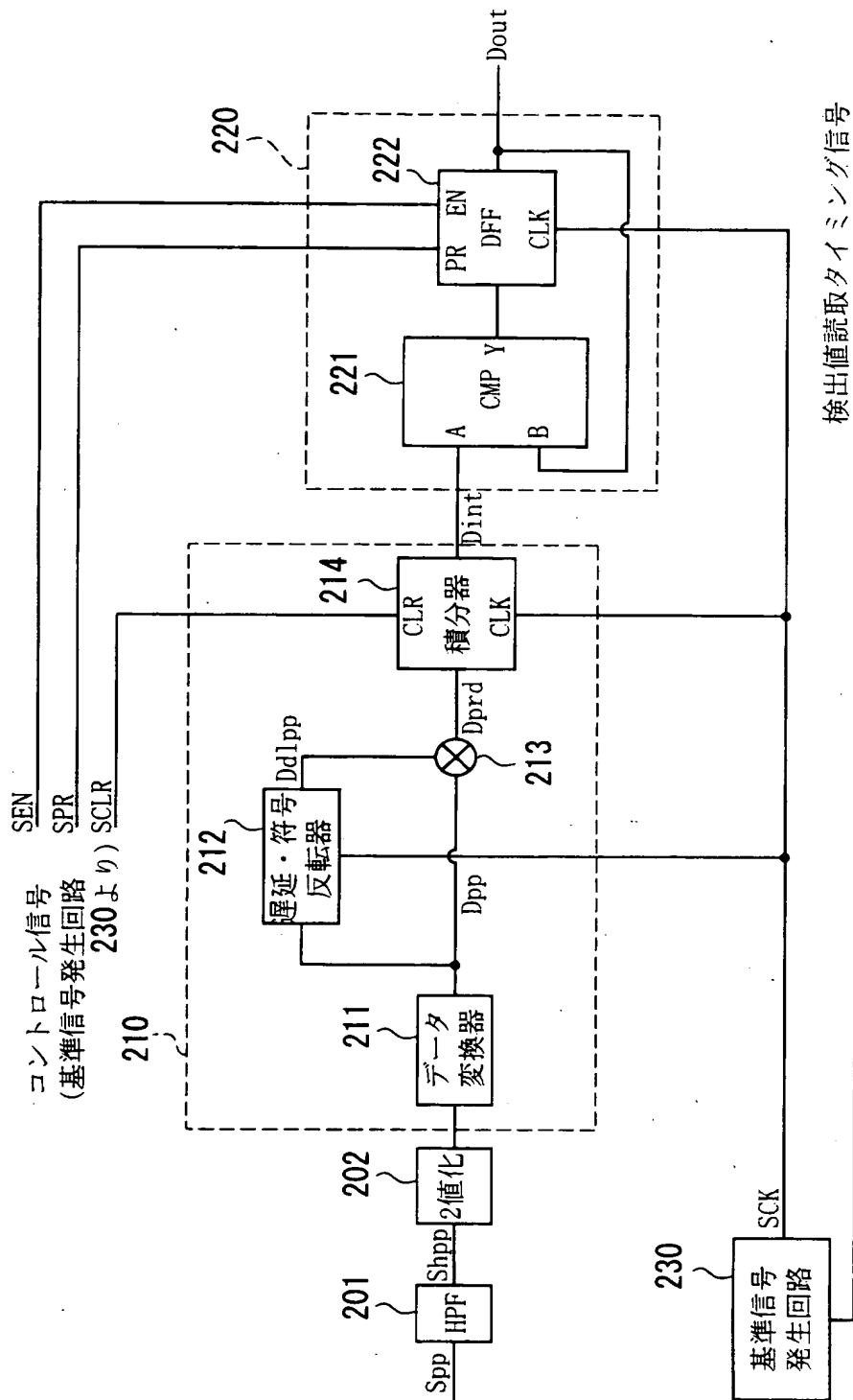
【書類名】

図面

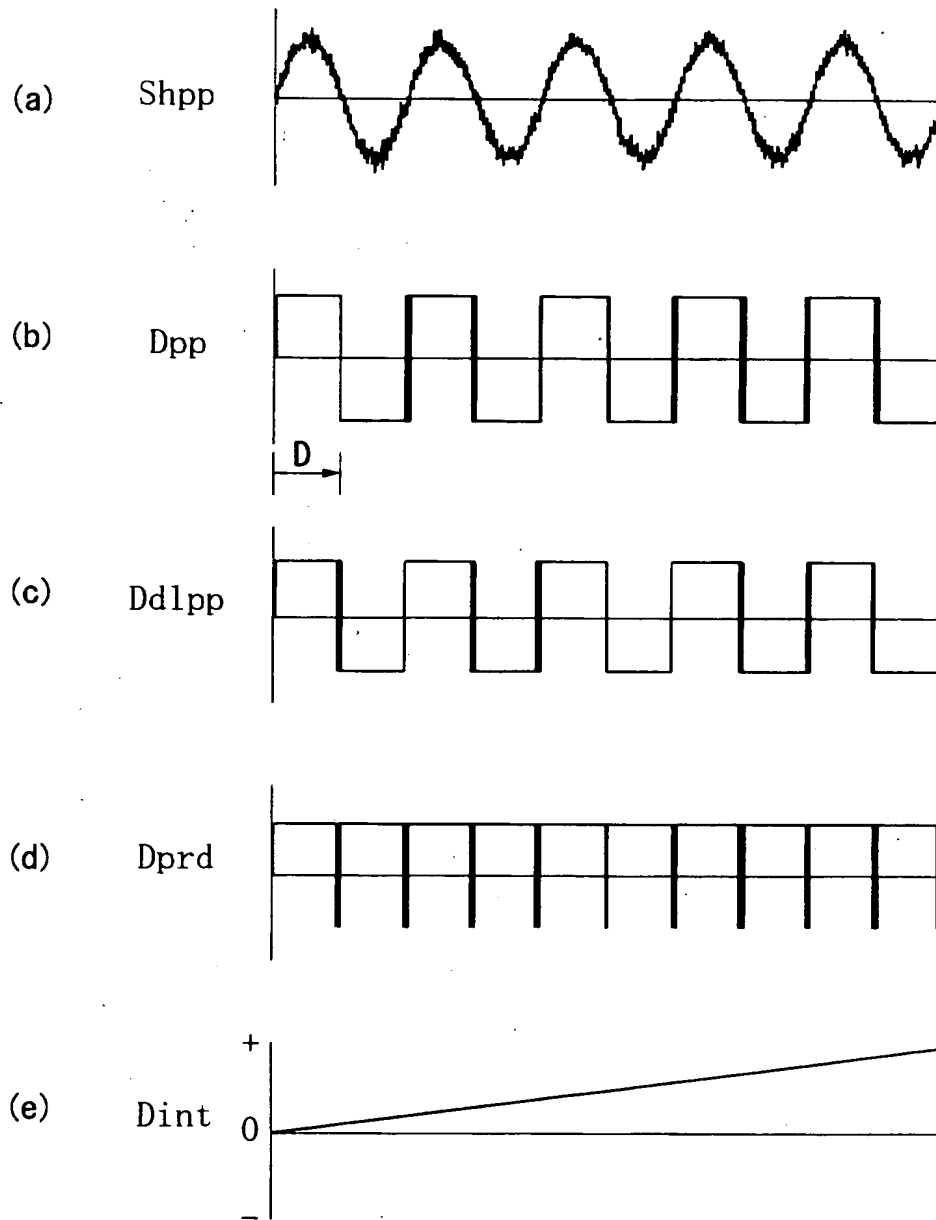
【図 1】



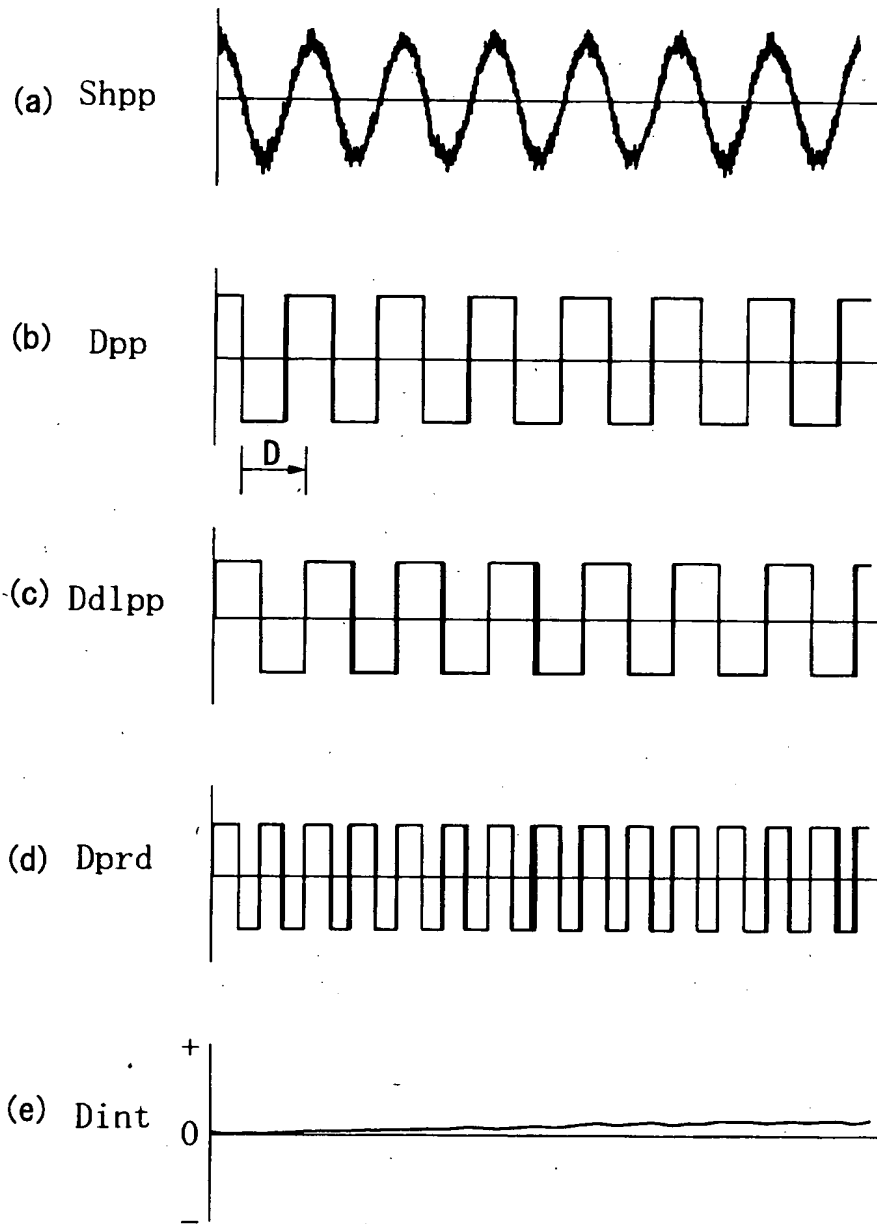
【図 2】



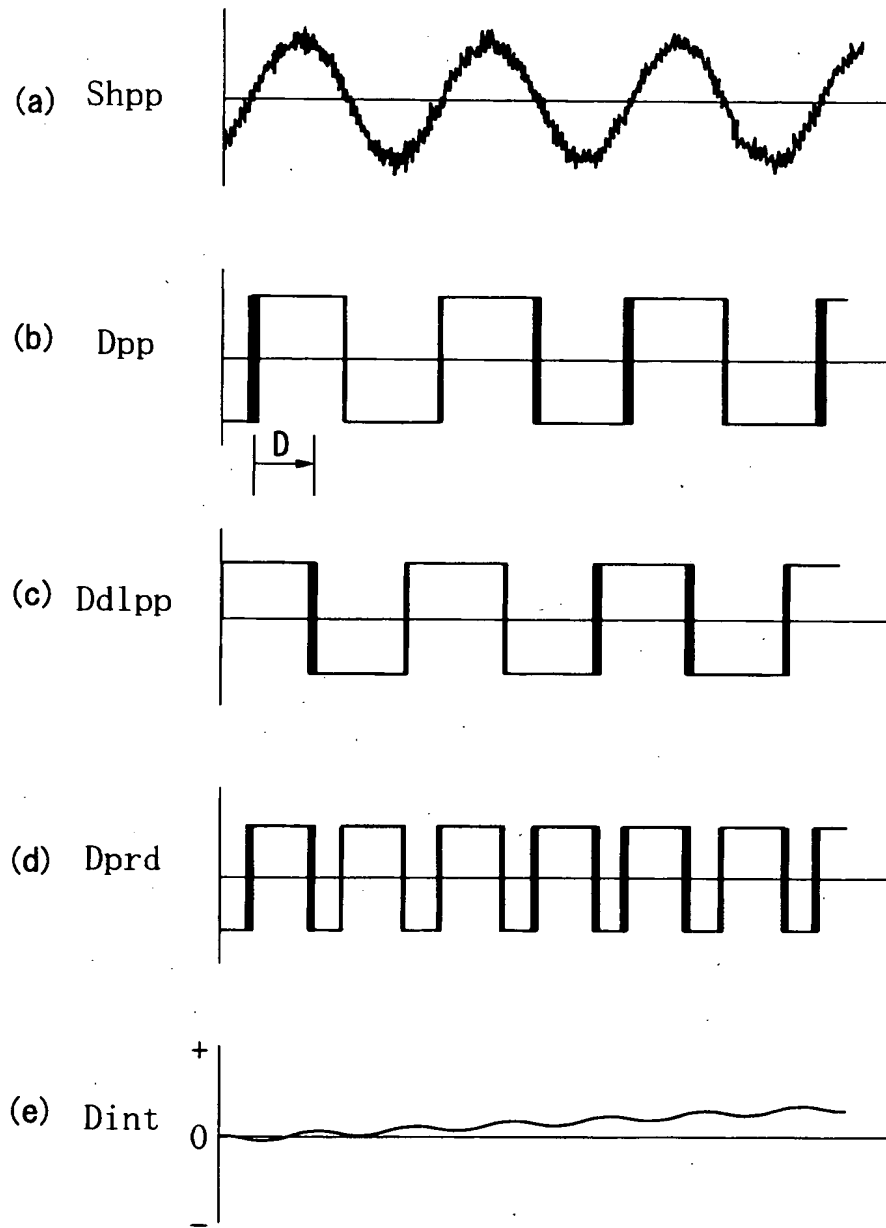
【図 3】



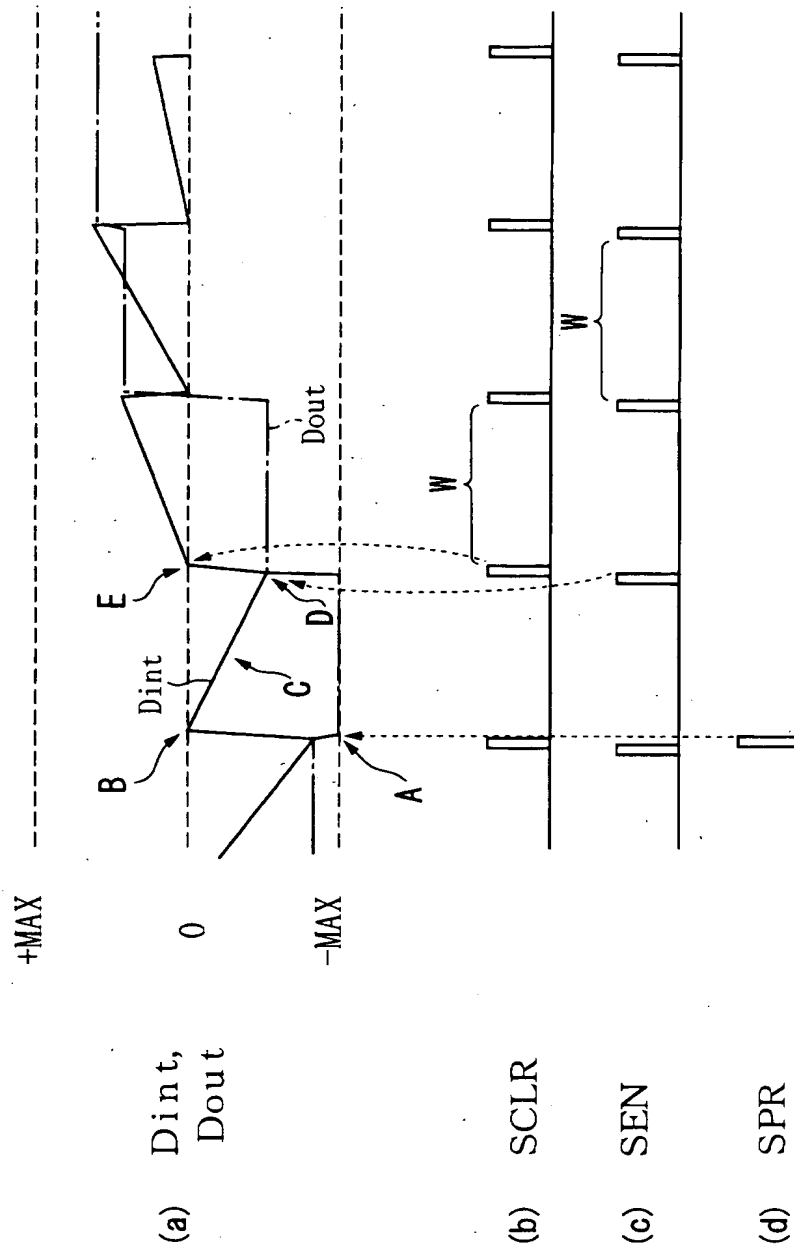
【図 4】



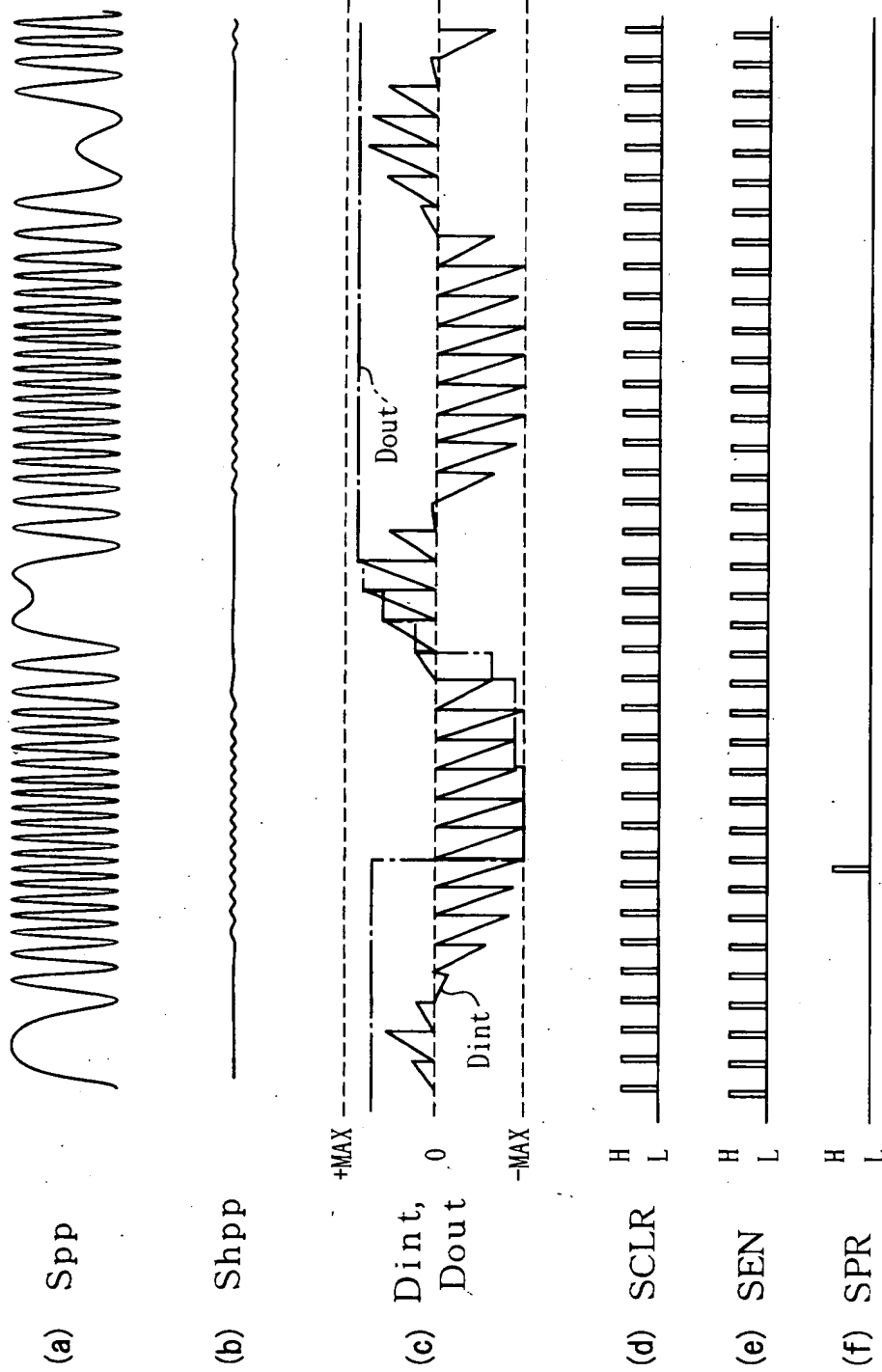
【図 5】



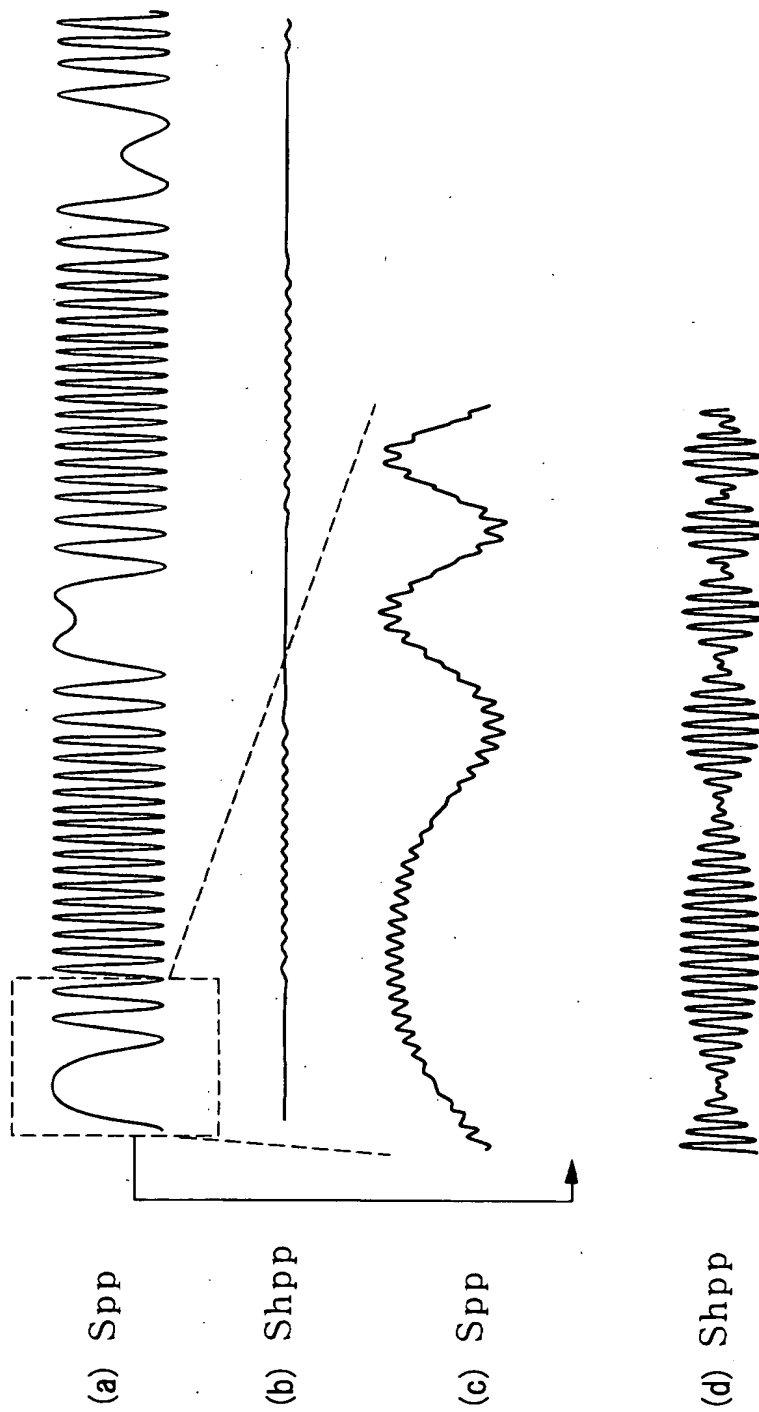
【図 6】



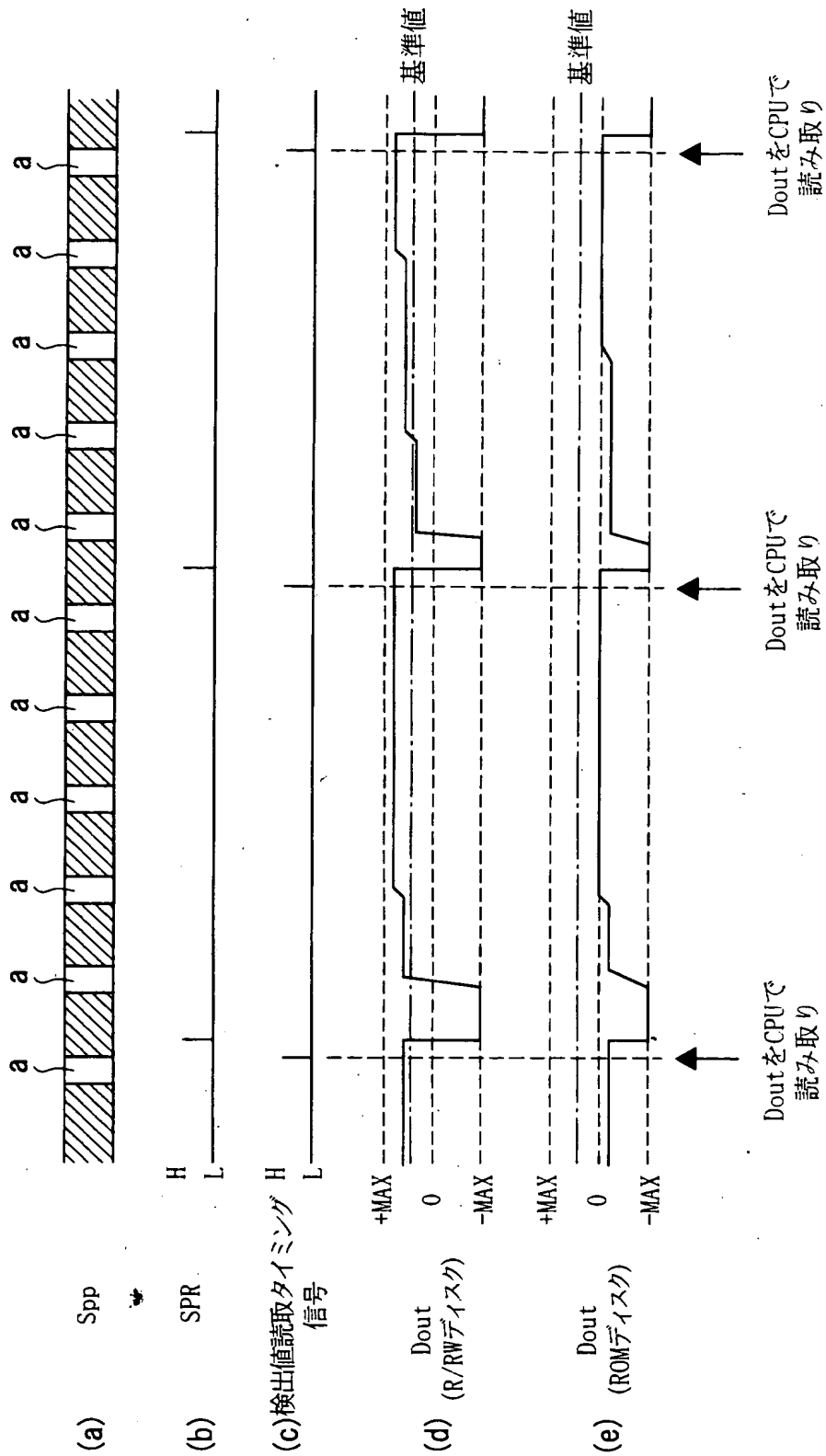
【図 7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体を良好で容易に判別する記録媒体判別装置を提供する。

【解決手段】 トラッキングオープンで取得したプッシュプル信号 S_{pp} を平滑化して偏芯によるうねり成分を除去し 2 値化処理した後、自己相関計算回路 2 1 0 にて自己相関値を計算する。この計算は、2 値化処理した信号と、その信号を半周期遅延して符号を反転した信号とを乗算して積分値を算出して積分値出力信号 D_{int} を出力する。積分値出力信号 D_{int} の所定期間における最大値を最大値ホールド回路 2 2 0 で算出して最大値出力信号 D_{out} を出力する。CPU 1 0 5 にて、最大値出力信号 D_{out} の大きさに基づいて、記録媒体が情報の記録が可能な規格か、読取専用の規格かを判別する。トラッキングオープンで容易にウォブル判定でき、記録媒体の種別を良好に判別できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社